



HAL
open science

Quelles sont les missions de la maîtrise d'œuvre sur le chantier de la Place du Lieu de Vie sur la ZAC du Moulon

Nissrine El Malki

► **To cite this version:**

Nissrine El Malki. Quelles sont les missions de la maîtrise d'œuvre sur le chantier de la Place du Lieu de Vie sur la ZAC du Moulon. Sciences de l'ingénieur [physics]. 2019. dumas-03565958

HAL Id: dumas-03565958

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03565958v1>

Submitted on 11 Feb 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

STAGE DE FIN D'ÉTUDE
MISSION DE MAÎTRISE D'OEUVRE
NISSRINE EL MALKI PROMO 58 (FREIBURG)
DU 02 FÉVRIER AU 19 JUILLET 2019

**Quelles sont les missions de la maîtrise d'oeuvre
sur le chantier de la Place du Lieu de Vie sur la
ZAC de Moulon ?**



Projection de l'aménagement de la Place du Lieu de Vie

pour en savoir plus...
eivp-paris.fr

École des Ingénieurs
de la Ville de Paris
80, rue Rébeval - 75019 Paris
01 56 02 61 00
eivp@eivp-paris.fr



ENGEES
ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE DE L'EAU
ET DE L'ENVIRONNEMENT DE STRASBOURG



ARTELIA
VILLE & TRANSPORT

Remerciements

Cette expérience professionnelle m'a été accordée par Madame Stéphanie Poulain qui fut ma maître de stage et que je tiens à remercier en premier lieu. Elle m'a intégré à son équipe et m'a confié à Madame Bérangère Camus qui m'a accompagné tout au long du stage. Madame Camus a su me guider, et m'enseigner le métier d'ingénieur en partageant ses connaissances ainsi que son expertise. Je remercie aussi Monsieur Clément Brimont avec qui j'ai aussi travaillé sur quelques missions et qui fut le remplaçant de Madame Poulain pour les trois derniers mois de stage.

Mes remerciements vont aussi à toute l'équipe du pôle Aménagement et Infrastructure Urbaine (AUT) pour leur accueil chaleureux, leur bonne humeur et leur disponibilité permanente. Mais aussi pour leur aide car j'ai pu travailler et échanger avec la majorité sur différentes missions.

Sans oublier mon tuteur de stage Monsieur Joel Sérazin pour son suivi et son encadrement qui m'ont permis de prendre du recul sur mon sujet et surtout sur le déroulement du stage.

Et enfin, je tiens aussi à remercier Madame Hypatia Nassaupoulos pour son soutien et sa disponibilité pendant ces six mois de stage.

Notice Bibliographique

Nom du fichier	Rapport TFE-Nissrine-ElMalki
N° version	1
Titre du rapport	Participation aux missions de maîtrise d'oeuvre sur la ZAC de Moulon
Mots clés	chantier - VRD - travaux - aménagement - ZAC - urbain - marché - maîtrise d'oeuvre - maîtrise d'ouvrage - entreprise
Objectif	Analyser le déroulement du suivi de chantier mené par Artelia sur la Place du Lieu de Vie
Nombre de pages	48
Date de remise du rapport	19/08/2019
Rédacteur du rapport	Nissrine EL MALKI
e-mail du rédacteur	nelmalk@engees.eu
Maître de stage	Stéphanie POULAIN
e-mail	stephanie.poulain@arteliagroup.com

Résumé

Dans le cadre de la fin de mon double cursus de l'ENGEES et de l'EIVP, j'ai effectué mon stage de fin d'étude dans les locaux d'ARTELIA, précisément dans la branche ARTELIA VILLE & TRANSPORT à Choisy-le-Roi.

Ma maître de stage, madame Stéphanie Poulain directrice du pôle Aménagement Urbain et Transport (AUT), m'a accueilli dans son équipe afin de travailler sur les missions de maîtrise d'œuvre sur la ZAC de Moulon.

Dans ce rapport je débiterai par une présentation de l'organisme d'accueil et du pôle concerné, puis je me pencherai sur une des missions sur laquelle j'ai principalement travaillé : le suivi de travaux de la Place du Lieu de Vie.

Je présenterai donc le contexte du projet général de la ZAC de Moulon, puis celui de l'aménagement du Lieu de Vie. Ensuite, j'analyserai le déroulement et les méthodes appliquées pour le suivi du chantier de la place.

Ma participation à cette mission a contribué à l'avancement du chantier grâce au suivi des procédures et au contrôle des travaux réalisés, tout en prenant en compte la volonté de la maîtrise d'ouvrage ainsi que les contraintes rencontrées.

Mon implication m'a aussi apporté un savoir technique relatif aux domaines des travaux et de la VRD, l'acquisition de méthodes de travail, le développement du sens d'analyse, de l'esprit de synthèse et du sens du relationnel.

Abstract

For my last year of double cursus at ENGEES and EIVP, I did a final internship in ARTELIA precisely in the sector of Cities & Transportation.

My internship tutor was Stéphanie POULAIN who's the manager of the Urban Planning and Transportation (UPT) division. She welcomed me as a member of the project management team which is working on the urban development zone of Le Moulon.

This report will begin with a presentation of the company and the UPT division. In a second time, I will present one of the mission I worked on which is the follow-up works of Lieu de Vie place.

Therefore, I will describe the general project and the context of the Lieu de Vie place project.

Moreover I will look into the process and the conduct of works of Lieu de Vie place.

My participation in this mission helped for the project progress by the follow-up of procedures and the control of works, considering customer wishes and constraints.

My involvement has brought me technical knowledge in construction works of roads and utilities. It has helped me to develop work methodologies, as well as my capacity of analysis and synthesis, and to improve my relationship-building skills.

Table des matières

Remerciements	2
Notice Bibliographique	3
Résumé	4
Abstract	5
Table des matières	6
Liste des figures	8
Sigles et abréviations	9
Introduction	10
Contexte et enjeux : ARTELIA Ville & Transport	11
Présentation du groupe ARTELIA Ville & Transport	11
Le projet de la ZAC de Moulon	13
Localisation et périmètre du projet	13
Les acteurs du projet	13
Les enjeux du projet	14
Aménagement et programme du projet	15
Avancement du projet	16
Méthodes et déroulement de la mission de maîtrise d'œuvre	17
Suivi de travaux de la Place du Lieu de Vie	17
Création et aménagement de la place (localisation, propositions, enjeux)	17
Le marché de travaux MT9	21
Conclusion	40
Bibliographie	41
Sites web visités	41
Ouvrages	41
Annexes	42
Annexe 1 : Mobilier innovant de la Place du Lieu de Vie	42

Annexe 2 : EXE 4 - Lieu de Vie	43
Annexe 3 : Extrait de l'annexe de l'EXE 4	45
Annexe 4 : PN planche test muret - Lieu de Vie	46
Annexe 5 :VISA étude photométrique - Lieu de Vie	47

Liste des figures

Localisation des bureaux d'Artelia à Choisy-le-Roi (Source : Google map)	11
Figure 1 Vue aérienne de la ZAC de Moulon (Source : EPAPS)	13
Figure 2 Répartition du programme d'aménagement de la ZAC de Moulon (Source : EPAPS)	15
Figure 3 Vue aérienne de la place du Lieu de Vie (Source : CCTP MT9)	17
Figure 4 Localisation et environnement de la Place du Lieu de Vie	18
Figure 5 Plan d'aménagement de place du Lieu de Vie non à l'échelle (Source : Artelia)	19
Figure 6 Disposition du mobilier innovant sur la place (Source : COLOR BLOCKS)	20
Figure 7 Les acteurs du projet d'aménagement de la Place du Lieu de Vie (Source : sites officiels de chaque acteur)	23
Figure 8 Document VISA pour une trappe à remplissage 900x900 (Source : Artelia)	26
Figure 9 Modèle de trappe à remplissage pour regard sur la place du Lieu de Vie (Crédit :Nissrine El Malki)	27
Figure 10 Sous détail de prix n°15 pour la réalisation d'un caniveau CS2 (Source : Artelia)	29
Figure 11 Fiche récapitulative de la situation n°8 de juin 2019 (Source : Artelia)	30
Figure 12 Principe de ferrailage du muret - Coupe longitudinale	32
Figure 13 Assemblage des armatures du muret (Crédit : Nissrine El Malki)	33
Figure 14 Vue en plan du muret - Principe de dilatation	33
Figure 15 Muret à l'état final (Crédit : Nissrine El Malki)	34
Figure 16 Plan de dévoiement du réseau d'éclairage sur la place du Lieu de Vie non à l'échelle (BT rouge ; ECP : bleu)	36
Figure 17 Caractéristique de l'OLIVIO 300 (Source : Selux)	37
Figure 18 Retour Artelia sur l'étude photométrique non validée	38
Figure 19 Résultats photométriques validés (Source : Selux)	39

Sigles et abréviations

AUT : Aménagements Urbains et Transport

TIU: Transport et Infrastructures Urbaines

ZAC : Zone d'Aménagement Concerté

EPAPS : Etablissement Public d'Aménagement de Paris-Saclay

MOA : Maitrise d'ouvrage

MOE : Maitrise d'oeuvre

PA3 : Place du Lieu de Vie

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

CCAP : Cahier des Clauses Administratives Particulières

BPU : Bordereau des Prix Unitaires

DQE : Détail Quantitatif Estimatif

MT : Marché Travaux

PN : Prix nouveau

Introduction

Le stage de fin d'étude, ultime étape de la formation d'ingénieur, représente l'aboutissement de quatre années d'études dont deux à l'ENGEES et deux à l'EIVP. D'une durée de 24 semaines, ce stage a pour objectif de mettre en pratique les acquis théoriques assimilés en cours. C'est aussi l'occasion de s'insérer dans la vie professionnelle, de gagner en responsabilité, en autonomie et en rigueur de travail.

Intégrée au pôle Aménagement Urbain et Transport, mes missions consistaient à intervenir sur différentes phases de projet sur la ZAC de Moulon :

- Etudes préliminaires sur le Quartier Est ;
- Avant-Projet sur le Quartier Ouest ;
- Suivi de travaux de la place du Lieu de Vie ;
- Opérations de réception.

Parmi tous ces sujets traités, j'ai fait le choix d'aborder tout au long de ce rapport le suivi de travaux, une mission entre bureau et terrain à la fois dynamisante et valorisante.

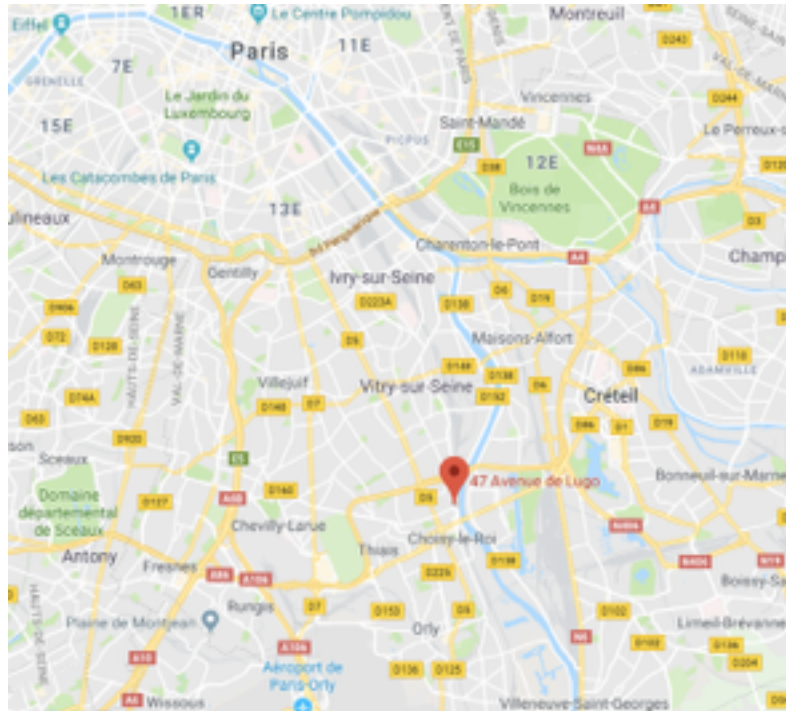
Ce document a donc pour but d'analyser le déroulement des procédures de suivi de chantier du côté de la maîtrise d'œuvre.

Nous débuterons par une présentation de l'organisation, des valeurs et des enjeux de l'entreprise et du pôle d'accueil, puis nous nous intéresserons au projet de la ZAC avant de se pencher sur l'analyse du suivi de travaux du Lieu de Vie.

Ce rapport traitant de sujets tel que la stratégie interne d'ARTELIA ou encore des projets en voie de développement, il sera par conséquent confidentiel.

Contexte et enjeux : ARTELIA Ville & Transport

Présentation du groupe ARTELIA Ville & Transport



Localisation des bureaux d'Artelia à Choisy-le-Roi (Source : Google map)

ARTELIA, né de la fusion de Coteba et Sogreah en 2010, est un groupe international à actionnariat salarié, leader du management de projet, de l'ingénierie et du conseil dans les secteurs du bâtiment, les multi-sites, l'industrie, l'eau, le maritime, l'environnement, l'énergie, le transport et la ville.

Fort de 4 900 collaborateurs, ARTELIA est un leader français du secteur avec un chiffre d'affaires de 550 M€ et une présence à l'international dans plus de 35 pays en Europe, Afrique, Moyen-Orient, Asie et Amérique du Sud.

Le groupe est organisé en quatre entités principales appelées "secteurs" : trois secteurs d'activité intervenant en France et à l'export (« Bâtiment et Industrie », « Eau et Environnement » et « Ville et Transport ») et un quatrième secteur portant le réseau des filiales internationales (« Artelia International »). Les quatre secteurs comportent une filiale principale, subdivisée en branches, et des filiales satellites dédiées à des activités spécifiques ou à des zones géographiques à l'international.

Le secteur Ville & Transport, auquel j'étais rattaché est la filiale du Groupe dédiée à l'ingénierie des infrastructures, de la ville et des territoires. Elle compte 800 collaborateurs et réalise un chiffre d'affaires de 116 millions d'Euros. Le secteur Ville & Transport conduit de grands projets structurants pour bâtir la ville du 21ème siècle, moderniser les

infrastructures existantes, et repenser les espaces urbains pour en faire des lieux de vie efficaces et attractifs. En parallèle, Artelia offre la maîtrise de tous les modes de transport urbains et interurbains, afin de connecter les lieux de vie, fluidifier la ville et faciliter les déplacements.

Le projet de la ZAC de Moulon

Localisation et périmètre du projet



Figure 1 Vue aérienne de la ZAC de Moulon (Source : EPAPS)

Situé sur les communes franciliennes de Gif-sur-Yvette, Orsay et Saint-Aubin le projet de la ZAC de Moulon (figure 1) a été lancé par arrêté préfectoral le 28 janvier 2014. Ce projet s'étend sur près de 330 ha, entre le quartier de l'Ecole polytechnique et celui du Commissariat à l'énergie atomique (CEA).

Les acteurs du projet

L'Établissement Public d'Aménagement Paris Saclay (EPAPS) est en charge de l'aménagement de la ZAC de Moulon.

La réalisation du projet est conduite en étroite collaboration avec les différentes collectivités : les communes de Gif sur Yvette, Orsay et Saint Aubin, la Communauté d'Agglomération du Plateau de Saclay (CAPS), le Conseil Général et le Conseil Régional, ainsi que la Fondation de Coopération Scientifique (FCS).

En 2011, suite au lancement d'un premier appel d'offre pour maîtrise d'œuvre par l'EPAPS, le groupement « MSTKA » a été choisi afin d'accompagner la mise en œuvre du projet.

Il est constitué de l'architecte-urbaniste Saison-Menu (mandataire du groupement), du paysagiste Taktyk et d'Artélia Ville & Transport en tant que bureau d'étude technique.

En 2017, l'EPAPS lance une nouvelle consultation afin de renouveler sa maîtrise d'œuvre.

Le groupement « SAM » est retenu : il est constitué de l'Atelier de paysages Bruel-Delmar, mandataire du groupement, de JAM, architecte-urbaniste associé à Germe, d'Agathe Argot-Scène publique (concepteur lumière) et du bureau d'études techniques Artelia. Cette équipe assurera la maîtrise d'œuvre urbaine et la maîtrise d'œuvre des espaces publics via un accord-cadre d'une durée de 6 ans. (2017-2022).

Ainsi, l'ensemble des travaux en cours de réalisation basés sur les études du premier groupement de MOE "MSTKA" sont sous la responsabilité de ce dernier, c'est notamment le cas des travaux de la Place du Lieu de Vie.

Les nouvelles études en cours sont réalisées avec le groupement "SAM" et les premiers travaux sous la responsabilité du groupement ont débuté en début d'année 2019.

Les enjeux du projet

Ce projet de ZAC comporte plusieurs enjeux dont voici une liste non-exhaustive :

Mixité :

L'ambition du projet est de fabriquer un quartier propice à la rencontre et à la synergie des différentes populations. La mixité des futurs étudiants, chercheurs, salariés et habitants, permettra de créer un quartier comprenant lieux de travail et d'étude, mais aussi espaces publics de qualité, lieux de vie et de services partagés.

Enseignement :

Le Moulon accueille déjà de nombreux établissements d'enseignement et de recherche (Synchrotron Soleil, CEA, Supélec, l'Université Paris-Sud...) et des parcs d'activités. Le site prend aujourd'hui une autre dimension avec l'accueil de nouvelles entités :

- CentraleSupélec ;
- l'Ecole Normale Supérieure de Paris-Saclay;
- les activités de pharmacie, biologie et chimie de l'Université Paris-Sud et l'Institut Diversité et Évolution du Vivant ;
- de nouvelles activités de recherche en physique, qui formeront le Pôle Physique, Matière et Rayonnement ;
- l'Institut sur le Climat et l'Environnement (ICE).

Mobilité :

Le quartier est aujourd'hui desservi par les transports en commun avec le bus en site propre Massy-Saint-Quentin. En 2025, la ligne 18 du métro du Grand Paris permettra d'avoir une liaison directe avec le RER B.

Par ailleurs, le boulevard « Route Départementale 128 », situé entre la ferme de Moulon et l'échangeur de Corbeville, a été dévié afin de réaliser l'aménagement du quartier. Il est ouvert à la circulation depuis le 12 février 2016. Un premier parking silo de 305 places sera mis en service en septembre 2019 pour accompagner l'arrivée des nouveaux habitants et usagers du quartier.

L'installation de bornes électriques de recharges est en cours sur les axes principaux de la ZAC afin de promouvoir les mobilités respectueuses de l'environnement.

Egalement, les liaisons douces (piéton et cycle) entre la vallée et le plateau sont en cours d'étude afin de fluidifier les échanges et d'offrir des alternatives aux déplacements en voiture.

Environnement :

Le quartier du Moulon a pour vocation de devenir un quartier exemplaire sur le plan environnementale. En effet, de nombreuses démarches ont été prises telles que la limitation de la consommation en énergie grâce à un réseau intelligent de chauffage urbain, la production électrique locale (à l'échelle du bâtiment), la protection de la qualité des eaux ainsi que le maintien de la biodiversité.

Aménagement et programme du projet

Le quartier (figure 2) s'organisera autour de deux pôles :

- le quartier autour de la future station Orsay-Gif du Grand Paris Express (L18), qui accueillera notamment des établissements d'enseignement supérieur, des activités économiques, des services et commerces, et un équipement majeur pour le campus urbain, le Learning Center.
- le quartier Joliot-Curie au sein duquel se constituera un véritable cœur de quartier accueillant des logements familiaux et étudiants avec une mixité des logements, des équipements et des commerces en lien avec les programmes campus.

Toujours dans le cadre de l'aménagement, l'EPAPS a aussi attribué une place importante aux espaces publics. Il y aura quatre espaces majeurs, tous dotés de mobiliers urbains innovants : la Place du lieu de vie, le Parc du Moulon et le Mail, le Jardin Argenté et le Deck.



Figure 2 Répartition du programme d'aménagement de la ZAC de Moulon (Source : EPAPS)

Quelques chiffres :

- Programmation totale : 870 000 m²
- Programmation universitaire : 350 000 m²
- Programmation entreprise : 200 000 m²
- Programmation habitat : 270 000 m² (dont 180 000 m² de logements familiaux et 90 000 m² de logements étudiants)
- Services, commerces et équipements publics (crèches et groupes scolaires, pôles sportifs et centres culturels, terrains de jeux, locaux associatifs, parcs de stationnements publics...) : 50 000 m²

Avancement du projet

Afin de mettre en oeuvre le projet de Saclay, Artelia a procédé au découpage de la ZAC du Moulon en plusieurs zones et marchés dont les avancements diffèrent.

Par exemple le quartier Ouest est en phase d'Avant Projet. D'ailleurs j'ai moi-même réalisé la notice technique de la zone en termes de VRD des espaces publics.

En ce qui concerne le quartier Est, il est en phase d'études préliminaires. J'i également participé aux calculs et pièces graphiques relatifs à la gestion des eaux pluviales de cette zone.

Et enfin, d'autres espaces publiques sont au stade de travaux ou ont déjà été livrés.

Méthodes et déroulement de la mission de maîtrise d'œuvre

Suivi de travaux de la Place du Lieu de Vie

Parmi les espaces publics majeurs programmés dans la ZAC, il y a la place du Lieu de Vie. Ma mission consistait à assurer le suivi du déroulement des travaux d'aménagement de cette place, dont je présenterai l'analyse et les résultats. Ces travaux, ayant débuté au mois de janvier étaient prévus pour six mois afin de faire coïncider la réception avec la rentrée scolaire.

Création et aménagement de la place (localisation, propositions, enjeux)



Figure 3 Vue aérienne de la place du Lieu de Vie (Source : CCTP MT9)

Située entre la rue Joliot Curie (R06) et la rue de Broglie (R03S), la place du Lieu de Vie a été dessinée sur une zone constituée d'une voie publique et d'un terrain présentant des vestiges (figure 3).

Aujourd'hui la place est entourée par le bâtiment du Lieu de vie au nord-ouest, la Maison des Ingénieurs au sud-ouest, le Bâtiment de l'Enseignement de la Physique (BEP) au sud, le bâtiment Bio Pharma Chimie (BPC) au nord et la résidence étudiante Eileen Gray à l'est (figures 4 et 5). Cet espace public a été pensé comme un lieu d'échange et de transition pour les futurs habitants, notamment les étudiants, enseignants et chercheurs installés tout autour.

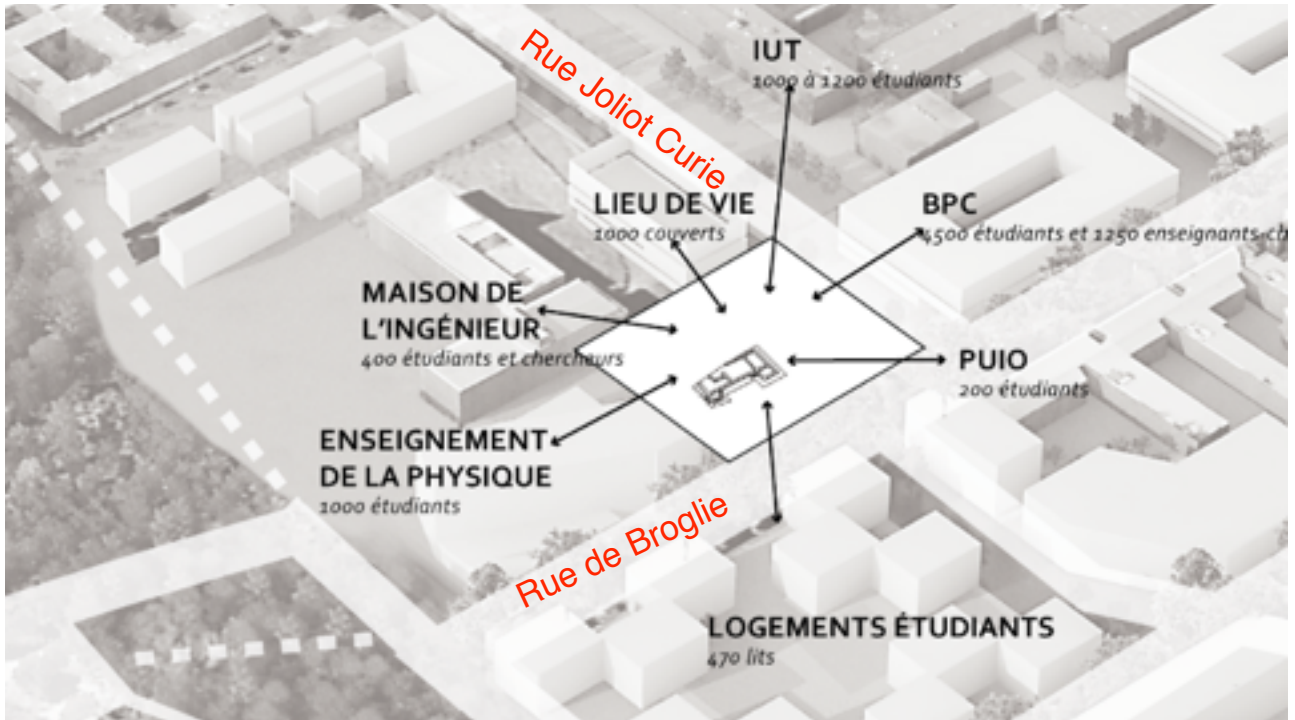


Figure 4 Localisation et environnement de la Place du Lieu de Vie

La particularité de la place est son patrimoine historique, car elle comporte des vestiges de fondations d'une villa gallo-romaine. L'EPAPS a donc souhaité mettre en valeur cet héritage, en le plaçant au centre de la place dans un espace végétalisé et autour duquel sera installé un mobilier innovant¹ spécialement conçu pour le lieu. Ce mobilier, à la fois esthétique et aux fonctions multiples (figure 6), permettra aussi de protéger les vestiges. En harmonie avec ce mobilier innovant qui sera dans des coloris rouge et ocre, le paysagiste a décidé de paver la place avec de la pierre colorés naturelles aux couleurs chaudes, importée d'Inde.

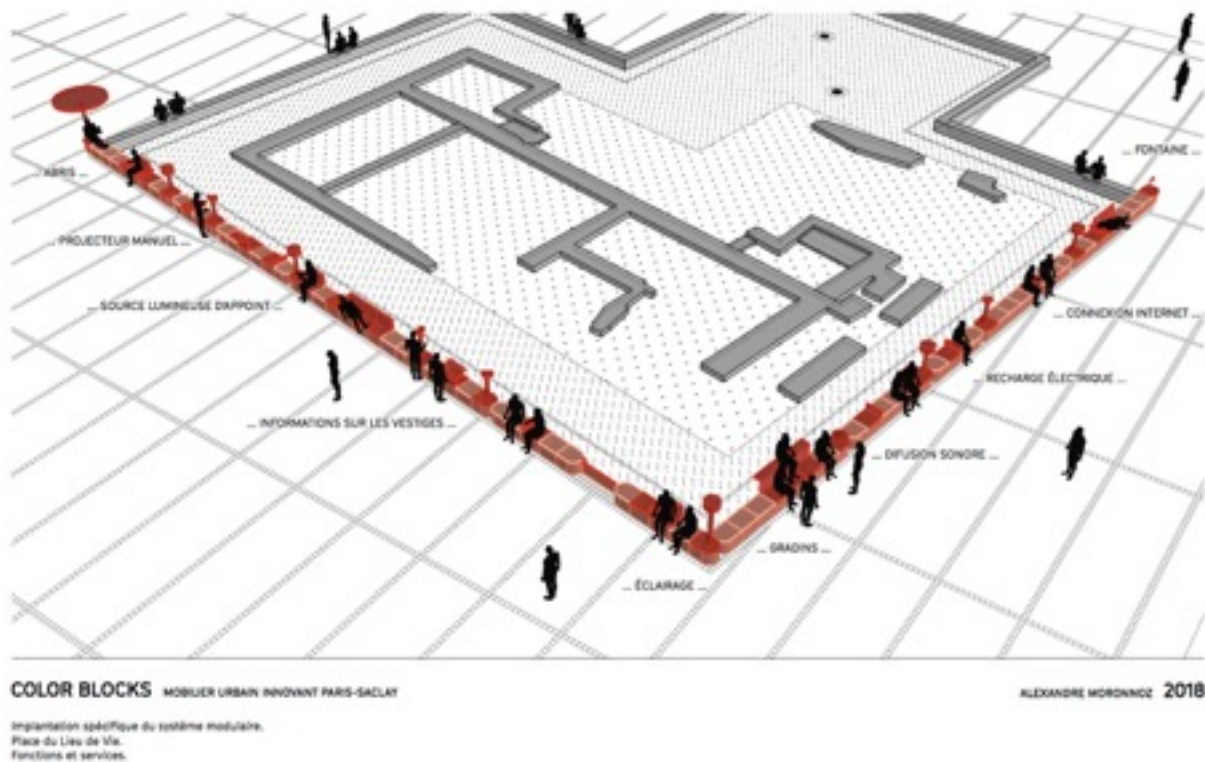


Figure 6 Disposition du mobilier innovant sur la place (Source : COLOR BLOCKS)

¹ Cf. annexe 1

Le marché de travaux MT9

Objet du marché

L'objet du marché est la réalisation des structures de voiries en pavés de la place du « Lieu de vie » dans le cadre de l'opération d'aménagement des espaces publics de la ZAC de Moulon. Ce projet a un budget d'environ 1 200 000€.

Ce marché vise les réalisations suivantes :

· Travaux préparatoires :

- La mise en place et l'entretien des installations de type bungalows dans les emprises de base vie mises à disposition par le MOA ;
- les réceptions des plateformes des travaux, et réseaux préalablement posés, contrairement avec l'entreprise en charge du marché de terrassements et VRD ;
- la protection des ouvrages existants et maintenus ;
- la réalisation des emprises de chantier à l'aide de barriérage lourd (SMV béton) ou léger (Barrières) ;
- la réalisation et / ou le maintien, la protection et l'entretien des accès riverains / pompiers / chantiers tiers.

· Travaux ponctuels de réseaux :

- La pose de fourreaux, le raccordement des fourreaux dans les chambres, et la pose d'écoulements sur les réseaux,
- La fourniture et mise en œuvre de chambres et regards avec tampons à remplissage pavés.

· Travaux généraux :

- l'assainissement du chantier,
- les levés nécessaires à la vérification des niveaux des ouvrages et plateformes existantes,
- les terrassements complémentaires éventuels pour ajustement des fourreaux et pose d'écoulements sur les réseaux,
- la purge éventuelle de la forme (sur constatation avec le maître d'œuvre),
- la fourniture et la mise en œuvre éventuelle de grave non traitée en fondation,
- la fourniture et la mise en œuvre de grave ciment en fondation,
- la reprise et/ou le réglage éventuel de la couche de forme, la réalisation des compléments de couche de forme si nécessaire
- l'exécution d'une couche de cure ou d'imprégnation,
- la fourniture et la mise en œuvre éventuelle de cailloux en fondation (lanière drainante),
- l'évacuation des déblais non réutilisables en décharge,
- le piquetage des ouvrages,
- la fourniture et mise en œuvre de mobilier urbain (bancs, corbeilles)
- la fourniture et pose de bornes foraines escamotables,
- la réalisation d'un socle en béton pour le futur mobilier innovant autour des ruines,
- la remise en état des lieux après travaux,
- les études d'exécution comprenant en particulier la prise en compte de toutes les phases intermédiaires.

- Travaux de revêtements en pavés :
- La mise en œuvre d'un système de drainage des sols supports,
- La mise en œuvre de géotextile,
- La mise en œuvre des lits de pose, et le jointoiement,
- La fourniture et pose de pavés Grès type MIXCOLOR,
- La fourniture et pose de pavés Grès type GRIS PEPPER,
- La mise en œuvre de voliges métalliques.
- Prestations liées à l'exécution des travaux :
- La rédaction et le suivi du PAQ, du SOSED et du PAE,
- La réalisation des études et plans d'exécution – PEO,
- La réalisation des dossiers de récolement et des DOEs,
- Les prestations liées aux contrôles internes et externes,
- La mise en forme de l'ensemble des documents transmis selon les chartes et formats définis au marché.

Acteurs du projet

ENTITÉ	
Maitrise d'Ouvrage	
EPAPS 6 Bd, Dubreuil 91400 Orsay	
Maitrise d'Œuvre	
ARTELIA V & T 47, rue de Lugo 94600 Choisy-Le-Roi	
SAISON MENU 39 Av. Jean Lebas 59100 Roubaix	
TAKTYK 8 rue du Faubourg Poissonnière 75 010 PARIS	
OPC IC	
LOUIS BERGER 88 rue Henri Farman 92130 Issy les Moulineaux	
Coordinateur de Sécurité Protecteur Santé	
DE GOUY 16 rue de la Maison Rouge 77185 LOGNES	
Contrôleur Technique	
ICSEO (GÉOTECHNIQUE) 59, rue du Faubourg Saint Antoine 75 011 PARIS	
Entreprises	
CENTRALPOSE 1 Rue Léonard de Vinci 77170 Brie Compté Robert	
SNC EIFFAGE ROUTE Etablissement Paris Sud Est Agence Essone 5 Rue Camille Flammarion ZAC des Marsandes 91630 Avrainville	

Figure 7 Les acteurs du projet d'aménagement de la Place du Lieu de Vie (Source : sites officiels de chaque acteur)

Gestion administrative et technique des travaux

La mission d'animation de réunion de chantier et rédaction de compte rendu

La maîtrise d'œuvre ponctue le suivi de travaux par des réunions de mise au point sur site. Fixées à fréquence régulière, ces réunions rythment le chantier et permettent de traiter des problèmes nécessitant la collaboration de tous les intervenants à la construction de l'ouvrage et faire le point sur l'état d'avancement des travaux.

La réunion de chantier commence par une visite du chantier en compagnie de l'entreprise, du maître d'ouvrage et de l'OPC, en faisant le point sur les diverses problématiques avant de se retrouver en salle de réunion pour faire la synthèse et aborder les sujets administratifs.

Sur la Place du lieu de vie la visite hebdomadaire (tous les lundis à 14h30) consiste, dans un premier temps, à vérifier les installations de chantier, leur tenue ainsi que la sécurité du chantier.

Puis une tournée s'effectue sur les différents points du site afin de vérifier la conformité d'exécution des travaux mais aussi l'avancement. Pour les points problématiques, l'entreprise fait part de ses contraintes et la maîtrise d'œuvre propose des solutions techniques en accord avec la volonté du maître d'ouvrage.

Dans un second temps, un passage s'effectue en salle afin d'aborder les questions financières tels que les prix nouveaux, les réclamations et les situations mensuelles ainsi que les sujets administratifs.

Tous les éléments abordés en réunion, qu'ils soient nouveaux ou mis à jour, sont insérés dans le compte de rendu. Ce compte rendu de réunion, est un document écrit important qui constitue la mémoire du chantier.

Le plan du document va dépendre de l'avancement du chantier.

En effet, pour les travaux de la place, le compte rendu comporte le nom et l'adresse de l'opération, la date de la réunion, les divers représentants présents et absents en les nommant, la date de la prochaine réunion prévue ainsi que les convoqués.

Une première partie est dédiée à la gestion financière du chantier, puis les rappels d'hygiène, de sécurité et de bonne tenue du chantier lorsque nécessaires. Ensuite sont abordés les points problématiques et d'avancement à l'interface avec d'autres marchés de travaux.

Nous avons soulevé des points aux interfaces de tous les bâtiments autour de la place tel que le Bâtiment de l'Enseignement de la Physique ou encore la Maison des Ingénieurs.

Puis un premier phasage avec les grandes dates est exposé permettant de rappeler aux entreprises leurs prochaines interventions.

Par la suite, la maîtrise d'œuvre fait un bilan de tous les travaux prévus, à reprendre ou en cours, qui sont classés par catégories (type de réseau, mobilier...).

Et enfin, la maîtrise d'œuvre fait un rappel des documents que l'entreprise doit remettre ainsi qu'un rappel des travaux prévus.

Une fois rédigé, le compte rendu est envoyé à tous les intervenants sur le projet, ce sont principalement les entreprises (CentralPose et Eiffage), le paysagiste (Taktyk), l'OPC (Louis Berger) ainsi que le client (EPAPS).

La maîtrise d'œuvre est donc une sorte d'intermédiaire entre l'entreprise et le client lors des réunions de chantier. Elle a pour mission de valider, ou pas, l'exécution des travaux mais aussi les propositions de solutions faites par l'entreprise. La maîtrise d'œuvre se réfère toujours aux plans d'exécution et à la volonté du client.

La rédaction du rapport a donc pour but de rendre compte de l'avancement du projet et de garder une trace écrite des échanges qu'il y a eu le jour de la réunion.

De mon point de vue, les rapports fournis par Artelia sont clairs et bien organisés, cependant ils devraient être complétés par des photos associées à chaque problématique abordée. Ceci permettra à tout le monde de mieux visualiser le problème, surtout pour les personnes qui n'étaient pas présentes le jour même.

La mission VISAS

Lors du déroulement de chantier, tous les matériaux et matériels mis en œuvre doivent être validés avant leur exécution. Les plans et documents d'exécutions doivent également faire l'objet d'un contrôle et d'une validation par le MOE. Cette vérification se fait à travers la mission de VISA.

Réalisés par Artelia principalement, et en collaboration avec paysagiste ponctuellement, les VISAS ont pour objet d'assurer au maître d'ouvrage que les documents établis par l'entrepreneur respectent les dispositions du projet établi par le maître d'œuvre.

Sur la Place du Lieu de Vie, les VISAS concernent les plans d'exécution (nivellement, réseaux, structure, ferailage, ...), les fiches produits du mobilier tel que les corbeilles ou les bancs, des matériels (les voliges métalliques, joints de dilatation les trappes à remplissage, tampons, regards et chambre), des matériaux mis en œuvre (pavés, mortier joint, béton, grave...), les documents de qualité, d'hygiène de sécurité...

MARCHE 9 : VRD PA3								
FICHE D'OBSERVATIONS								
	Opération	Secteur	Phase	Emetteur	Sujet	Type	N°	Indice
Doc	ESPP	PA3	EXE	CEPO	REP	DA	9601	B
Titre	Trappe à remplir 900 x 900							
Indices	A	B	C	D	E	F	G	
Reçu le	15.11.18	25.04.19						
Répondu le	22.11.18	06.05.19						
Établi par	SMN-BCS	NMI-BCS						
Avis	VAO	VSO						
Indices	Observations							
B	VSO NB : Une trappe de profondeur 80mm = 60mm (pavé) + 20mm (lit de pose)							
A	L'épaisseur de remplissage semble ne pas convenir à l'épaisseur du pavé (10cm) et son lit de pose (3cm). Pensez-vous couper les pavés ou bien faire une commande spéciale avec des pavés moins épais ? à préciser.							
VAO	Visé "Avec Observations" ==>nouvel indice à produire							
VSO	Visé "Sans Observation" ==> le document est validé sans observation sur le document							
R	Refusé							

Figure 8 Document VISA pour une trappe à remplissage 900x900 (Source : Artelia)



Figure 9 Modèle de trappe à remplissage pour regard sur la place du Lieu de Vie (Crédit :Nissrine El Malki)

Prenons l'exemple du VISA pour une trappe à remplissage (figures 8 et 9). Tout d'abord il faut noter que pour la place, l'architecte a fait le choix de mettre en place des trappes à remplissage en pavés pour les chambres et regards. Ce type de produit permet d'avoir un résultat homogène au niveau du sol.

L'entreprise envoie donc une première fiche produit, qui est examinée par le maître d'œuvre.

Cette première version n'a pas été validée et a fait l'objet d'un VISA Avec Observation (VAO). En effet, le produit proposé ne prenait pas en compte l'épaisseur des pavés qui était supérieure à celle de la trappe. Une seconde fiche produit est envoyée par l'entreprise, cette dernière propose une trappe à remplissage de 80mm, ce qui est suffisant pour les 60mm de pavé et 20mm de couche de forme. La maîtrise d'œuvre fait donc un VISA Sans Observation (VSO).

La mission AOR

Arrivé à la fin du chantier, le maître d'œuvre doit apporter au maître d'ouvrage une assistance lors des opérations de réception (AOR).

Cette mission consiste à organiser les opérations préalables à la réception des travaux et assurer le suivi des réserves formulées lors de la réception des travaux jusqu'à leur levée. Puis il faut procéder à l'examen du dossier de récolement transmis par l'entreprise.

Pour la place du Lieu de vie, la pré-réception a eu lieu le vendredi 5 juillet 2019. C'est une visite lors de laquelle nous avons prélevé tous les éléments non achevés ou à reprendre, en prenant des notes et des photos comme preuves.

Suite à cela, le maître d'œuvre rédige un procès verbal (EXE 4)² qui indique en premier lieu les parties prenantes du projet, l'objet du marché, l'objet de l'opération de réception, et les constatations faites par le maître d'œuvre avec une annexe à l'appui.

² Cf. annexe 2

Cette annexe³ reprend toutes les réserves faites lors de la visite, avec les photos correspondantes et dates de levée prévue. L'annexe est organisée en fonction de la nature des réserves, j'ai donc rassemblé toutes les réserves sur le pavage dans une première partie. La seconde concernait les travaux sur les tampons et grilles. Une troisième partie avait pour objet le réseau d'éclairage, suivie par une partie sur le mobilier restant à mettre en place. Et enfin, une dernière partie concernait les interfaces avec les rues et bâtiments adjacents.

Ce procès verbal (avec son annexe) est un document qui est signé à la fois par l'entreprise et la maîtrise d'ouvrage.

En ce qui concerne l'EXE 5, il comporte le même contenu que l'EXE 4 mais il est adressé à la maîtrise d'ouvrage.

Il faut noter que mon stage a pris fin juste après l'envoi de ces documents, la suite sera donc assurée par l'ingénieur en charge du projet (levé des réserves, clôture financière et administrative du chantier).

Gestion financière

Le suivi d'un chantier ne se limite pas seulement aux vérifications techniques et aux tâches administratives, mais il y a également un suivi financier à assurer.

Les documents financiers sont, en général, établis par l'entreprise, vérifiés et validés par le maître d'œuvre avant d'être envoyés au maître d'ouvrage.

Analyse des Prix Nouveaux et rédactions des Ordres de Services


Les premiers documents que je devais examiner lors de mon stage sont les Prix Nouveaux (PN).

Parmi les pièces du marché, il y a le Bordereau des Prix Unitaires (BPU) qui liste les prix unitaires relatifs à chaque produit ou élément d'ouvrage prévu par le CCTP.

Cependant, lors du déroulement du chantier certains travaux, non prévus à l'origine, peuvent être ajoutés suite à la décision du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Ces travaux, ne faisant pas partie du marché initial, sont chiffrés par l'entreprise et présentés sous forme de sous-détail de prix.

La proposition de prix nouveau envoyée par l'entreprise au maître d'œuvre est examinée, éventuellement mise à jour par l'entreprise puis validée avant exécution des travaux concernés.

³ Cf. annexe 3



SOUS DETAIL DE PRIX

Date : 08/03/2019

AFFAIRE : ESPP - MARCHÉ 9 - PA3 : VRD

N° du prix : **PN15**

Désignation : Réalisation d'un caniveau le long de BEP, comprenant terrassement à 0,30 de profondeur comprenant l'évacuation des matériaux excédentaires.

Quantités marché : 80,00 ml

RENDEMENT ESTIMÉ : 3J

COMPOSANTES DU PRIX (Matériel - Main d'œuvre et fournitures) (Travaux sous-traités)		U	Quantités ou durée d'utilisation	MATÉRIEL(1)		MAIN D'ŒUVRE		TOTAL	FOURNITURES		SOUS TRAITANT	
Nbre	Désignation			PU	TOTAL	PU	TOTAL	Prestations Matériel et Main d'œuvre	PU	TOTAL	PU	TOTAL
Terrassement												
1	Ouvrier routier	J	1,0			374,40	374,40	374,40				
1	Chauffeur engins	J	1,0			422,40	422,40	422,40				
1	Chargeuse 600 l	u	1,0	144,00	144,00			144,00				
1	Camion 20t	u	0,5	696,00	348,00			348,00				
1	Pionneuse	u	1,0	18,00	18,00			18,00				
1	Pose, calage, de caniveau sur deux r	ml	80,0			11,00	880,00	880,00				
1	Béton CEM III C25/30 (0,55x0,10x7)	m³	7,0						110,30	772,10		
1	Transport (A)	u	1,0	176,00	176,00			176,00				
1	Engin de pose (+chauffeur)	J	1,0	195,00	195,00	422,40	422,40	617,40				
1	Mortier pour joints	L	130,0						0,13	16,90		
1	Caniveau CS2 CL U+D Adouci Tour	PI	160,0						28,00	4 480,00		
1	Camion grue avec déchargement	FR	1,0	105,00	105,00			105,00				
1	Consigne Palette Platard	U	4,0						22,00	88,00		
TOTAL Prestations								3 085,20	TOTAL Fournitures	5 357,00	TOTAL Sous-traitant	-

PRIX UNITAIRE SEC	Coefficients			PU VENTE
	Frais de chantier (%)	Frais Généraux	Bénéfices et aléas	
Matériel+Main d'œuvre+Fourniture	1,09	1,120	1,03	132,69
Sous-Traitant	1,00	1,05	1,01	
TOTAL PU VENTE :				132,69
ARRONDI A :				133,00

Figure 10 Sous détail de prix n°15 pour la réalisation d'un caniveau CS2 (Source : Artelia)

Prenons l'exemple du PN sur la réalisation du caniveau CS2 le long du trottoir de la rue R03S (figure 10). Ce caniveau, n'étant pas prévu dans le marché, a fait l'objet d'un PN que j'ai examiné avant validation. Lors de l'analyse, il faut commencer par vérifier l'objet du PN, s'il est en accord avec ce qui est demandé. Le PN chiffre le matériel, les matériaux et la main d'œuvre avec les quantités ou durées nécessaire. Le maître d'œuvre a donc pour mission de vérifier la cohérence de ces quantités inscrites à l'aide de métrés et de schémas. En ce qui concerne les prix, le maître d'œuvre peut se référer aux sous-détails de prix fournis par l'entrepreneur lors de son offre initiale ainsi qu'aux BPU d'autres marchés pour avoir un ordre de grandeur et éviter les excès, afin de maintenir le projet dans la fourchette financière initiale soit 1 200 000 € +/- 5%.

Analyse des Situations mensuelles

Chaque fin du mois, une facture est établie par l'entreprise par rapport à l'avancement des travaux sur la base du BPU et des prix nouveaux.

Ces factures d'avancement, ou situations, permettent à l'entreprise de se faire payer plus rapidement et ne pas attendre la fin du chantier, qui peut parfois prendre plusieurs mois voire plusieurs années.

Pour la place du Lieu de Vie, la situation est un fichier excel constitué de plusieurs feuilles qui font toujours apparaître le montant cumulé jusqu'au mois M-1, le montant chiffré au mois M ainsi que le cumul.

La première feuille correspond à un récapitulatif de tous les PN. Puis la seconde est dédiée à la facturation des travaux réalisés par le sous-traitant.

La troisième feuille est le Détails Quantitatif Estimatif (DQE), qui reprend tous les travaux du BPU. Les quantités y sont insérées en fonction de l'avancement des travaux. La maîtrise d'œuvre doit révéifier tous les métrés et les quantités insérées par l'entreprise.

Ce tableau permet d'obtenir le montant total des travaux du mois M.

Au DQE s'ajoute la feuille de révision. Cette feuille présente les index nationaux des travaux publics utilisés pour les révisions de prix dans les marchés publics de travaux. Ces index sont des indicateurs qui traduisent l'évolution des prix de vente des matériaux de construction et des coûts salariaux dans les travaux publics. Ils sont établis mensuellement et publiés dans le Bulletin officiel de l'équipement.

L'entreprise insère les trois indices suivants, depuis le début du chantier soit le mois de novembre 2018.

TP01 : Index général tous travaux,

TP03a : Grands terrassements,

TP08 : Travaux d'aménagement et entretien de voirie.

Les index insérés sont toujours les derniers à être publiés, c'est à dire celui du mois M-3.

Puis au fur et mesure les index seront mis à jour. Ces index permettent de calculer un pourcentage qui est appliqué au montant mensuel à réviser, ce qui permet d'obtenir la valeur de la révision mensuelle. Cette révision est soit provisoire si l'index du mois M n'a pas encore été publié, soit définitive si l'index est sorti.

SITUATION DE TRAVAUX N°8		6/25/2019			
IS OUVRAGES	TOTAL - € HT base marché	MONTANT CUMULE M-3	MONTANT MOIS N	MONTANT CUMULE M	%
Chapitre 1: Installations générales	66 569,54 €	56 838,71 €	4 231,8 €	61 059,69 €	6,34%
Chapitre 2: Travaux préparatoires	17 346,85 €	6 853,95 €	3 438,48 €	10 292,43 €	19,82%
Chapitre 3: Terrassements	35 718,68 €	29 459,85 €	6 092,52 €	36 662,37 €	17,06%
Chapitre 4: Voirie, chaussées, trottoirs	914 554,07 €	629 977,94 €	147 676,66 €	777 654,60 €	16,15%
Chapitre 5: Assainissement	22 507,32 €	- €	3 973,62 €	3 973,62 €	17,65%
Chapitre 6: Réseaux divers	55 960,87 €	22 878,20 €	- €	22 878,20 €	0,00%
Chapitre 7: Signalisation verticale	859,16 €	- €	- €	- €	0,00%
Chapitre 8: Mobilier urbain	100 840,52 €	5 069,16 €	- €	5 069,16 €	0,00%
Chapitre 9: Prix nouveaux	134 039,48 €	100 168,48 €	1 456,00 €	101 624,48 €	75,82%
TOTAL DU MARCHÉ - € HT	1 214 957,01 €	851 266,29 €	166 858,26 €	1 018 104,55 €	83,84%
REVISION DE PRIX - PROVISoire		36 161,20 €	9 026,74 €	45 185,95 €	
Mo = JUILLET 2019					
TOTAL TRAVAUX € HT - REVISE		887 407,69 €	175 883,00 €	1 063 290,50 €	
TVA	20%	177 481,50 €	35 176,60 €	212 658,10 €	
TOTAL TRAVAUX € TTC		1 064 889,19 €	211 059,60 €	1 275 948,59 €	

Figure 11 Fiche récapitulative de la situation n°8 de juin 2019 (Source : Artelia)

Enfin, une dernière feuille (figure 11) récapitule tous les montants du DQE par chapitre, les PN, la révision. Le total du mois M est obtenu en sommant le total du DQE (hors taxes) et le montant de la révision. A cette somme on applique une TVA de 20%, ce qui donne le montant mensuel TTC.

Contraintes de travaux et solutions

Jusque-là, nous avons abordé toutes les procédures relatives au suivi de chantier du côté de la maîtrise d'œuvre. Cependant, dans un chantier nous pouvons aussi faire face à certaines contraintes telles que des changements dans l'étude, la gestion de plusieurs marchés sur un même chantier, ou encore des problèmes de livraison. J'ai donc décidé de dédier cette dernière partie pour exposer ces quelques problématiques rencontrées.

Conception non prévue du muret de soutènement

Contexte

Comme nous l'avons vu précédemment, la principale attraction de la place est le jardin archéologique comportant les vestiges de fondations d'une villa gallo-romaine.

Le paysagiste a prévu de protéger ce site par un mobilier innovant sur une partie du contour des vestiges. Cependant une partie du jardin se trouvait alors sans protection et avec une topographie supérieure à celle de la place (+1,20m au plus haut), il a donc fallu trouver une solution pour soutenir les terres du jardin et assurer la protection des vestiges. Pour y remédier, Taktyk a proposé de mettre en place un muret de soutènement permettant de maintenir la terre végétale et dont la hauteur va varier en fonction de la topographie de la terre. Cependant cette proposition est venue seulement au démarrage du chantier, l'enjeu était donc de pouvoir gérer toutes les modifications de projet engendrées par la réalisation de ce muret en termes de temps, de matériaux, et de budget.

Tout comme le pavage, plusieurs finitions de muret ont été présentées sous forme de planches des essais. Il a fallu organiser une visite des élus en charge du projet pour choisir le modèle souhaité. A l'issue de cette visite (22/02/2019), assistée par CentralPose, Taktyk et Artelia, le choix s'est porté sur un muret de teinture ocre, avec une finition bouchardé 36 pointes, qui était en harmonie avec les couleurs du pavage (figure 15).

Conception

Suite à la validation des plans et documents d'exécution (figure 12), CentralPose, titulaire du marché, a débuté par le terrassement de la semelle, la mise en œuvre du béton de propreté ainsi que la pose des armatures pré-assemblés. Nous avons procédé au contrôle du ferrailage (figure 13) en vérifiant les espacements et les recouvrements entre les armatures ainsi que tous les diamètres inscrits sur le plan de ferrailage de CentralPose (type HA12 et HA10).

Les quantités étaient largement suffisantes, voire en excès pour les tronçons les plus bas du muret.

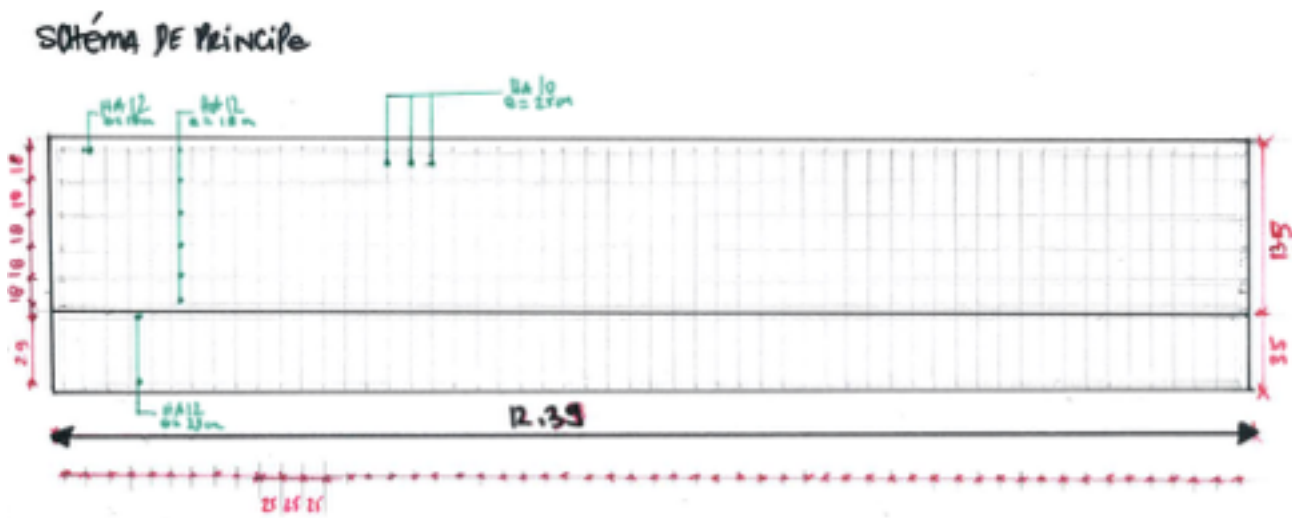


Figure 12 Principe de ferrailage du muret - Coupe longitudinale



Figure 13 Assemblage des armatures du muret (Crédit : Nissrine El Malki)

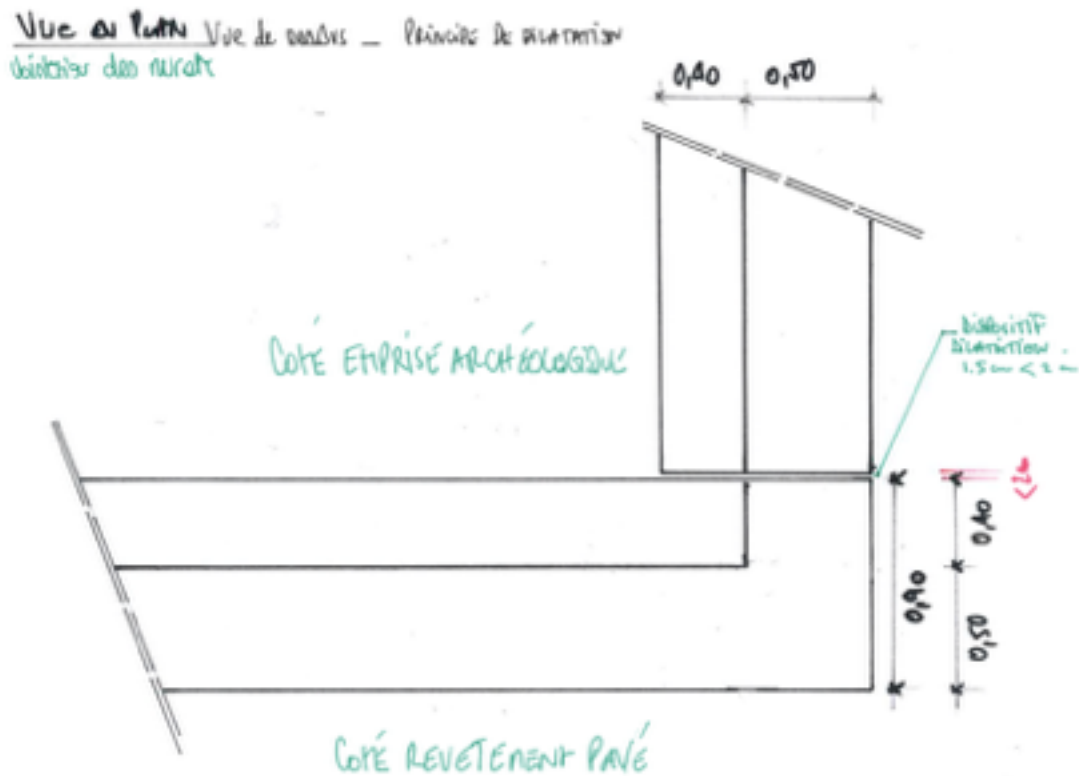


Figure 14 Vue en plan du muret - Principe de dilatation

Par ailleurs des joints de dilatations (figure 14) ont été placés aux angles du muret pour éviter d'avoir des longueurs en béton importantes ce qui pourrait affaiblir l'ouvrage et mener à des fissurations. De plus, un traitement d'étanchéité a été réalisé au dos du muret, côté jardin et côté place sur les parties enterrées, afin de protéger l'ouvrage contre l'humidité.



Figure 15 Muret à l'état final (Crédit : Nissrine El Malki)

Budget

D'un point de vue financier, l'impact du muret est non négligeable. Tout d'abord, la planche des essais a fait l'objet d'un PN⁴ d'une valeur de 15 000 €. Ce devis inclut la main d'œuvre, les matériaux, et le matériel pour la construction des murets avec 4 matrices de finition différentes.

Une fois le choix fait, le muret final a aussi engendré de nombreux PN, le premier pour la semelle de fondation (186€ TTC/ml), un second pour la réalisation du voile béton coloré (2259€ TTC/m³), un troisième pour le traitement de surface bouchardée (92€ TTC/m²), puis un quatrième pour l'étanchéité des fondations (20€ TTC/m²) et enfin un dernier pour la note de calcul pour dimensionner le muret (2121€ TTC).

Ces PN n'ont été validés seulement après plusieurs échanges et négociations avec l'entreprise sur les prix appliqués. Ma mission était de traiter tous ces PN, de m'assurer de la cohérence des prix par rapport au marché, de contrôler les quantités, et de vérifier si certains travaux ne sont pas déjà inscrits dans le BPU.

⁴ Cf. annexe 4

Finalement, ce muret de soutènement a coûté environ 80 260€ TTC soit 7% du prix du marché.

Gestion parallèle du marché d'éclairage

Contexte

Sur la place, l'éclairage public a été assuré à travers un autre marché travaux MT2B géré par l'entreprise SEIP. Dans le programme, il a été prévu d'éclairer la place et les voiries autour par des candélabres équipés de spots ainsi que deux spots lumineux insérés dans BEP. Le but était de bien éclairer le chemin des piétons et les voies pour les véhicules.

Il y aura également des bornes foraines qui seront installées pour alimenter des food-trucks dans le futur, ou encore des manèges qui pourront prendre place sur le Lieu de Vie. En termes de réseau, un réseau de Basse Tension (BT) partira du coffret REMBT jusqu'à l'armoire C4 et à partir de laquelle trois fourreaux D160 alimenteront en BT le mobilier innovant, et les deux bornes foraines (figure 16).



Figure 16 Plan de dévoiement du réseau d'éclairage sur la place du Lieu de Vie non à l'échelle (BT rouge ; ECP : bleu)

Conception

L'enjeu était de pouvoir gérer les interventions des deux entreprises, CentralPose et SEIP, sur le même chantier et sans prendre de retard sur l'avancement des travaux.

Au départ, il a donc été décidé le phasage suivant pour l'éclairage public :

- ouverture des fouilles pour les massifs par SEIP ;
- une fois la chaînette clivée posée à proximité par CentralPose, coulage du massif par SEIP ;
- remblaiement des fouilles par SEIP ;
- pose des pavés autour du massif, par Central Pose, en laissant une réservation permettant la pose des mâts et leur fixation par SEIP ;
- finition des pavés en pied de mâts par CentralPose.

Cependant lors de l'ouverture des fouilles, des canalisations d'AEP et de GAZ ont été déblayées. Nous avons alors consulté les concessionnaires qui ont confirmé que la canalisation d'AEP est abandonnée et que celle du gaz est bien en service.

Il a été décidé de déplacer les mâts pour éviter de les poser sur les réseaux. SEIP a donc procédé à la fermeture de ces fouilles et l'ouverture des nouvelles fouilles.

L'installation de l'éclairage public a engendré de nombreux VISAS sur les produits à mettre en place tels que les spots lumineux, les candélabres et les équipements de protection. Les études photométriques transmises par SEIP ont aussi été analysées avant d'être validées par un VISA.



Olivio 300

Construction Corps en fonderie d'aluminium - Fermeture claire en verre trempé Source lumineuse LED 3000K - 4000K - RGBW - HIT-COS - HIT-CE Hauteur de mât recommandée 6 et 12 m Options Graduation DALI - 1-10V - Dynadimmer en versions LED.

Figure 17 Caractéristique de l'OLIVIO 300 (Source : Selux)

Néanmoins, les produits choisis ont de nombreuses fois été modifiés par l'EPAPS, par conséquent nous avons faits plusieurs versions de VISAS et examiné différentes versions d'études photométriques et vérifier si toutes les exigences photométriques du CCTP sont remplies.

En effet, les quatre candélabres qui longent la rue R03S ont été retirés du marché et insérés dans le marché de travaux qui s'occupe de l'aménagement de la voie. Le concepteur lumière en charge a imposé un modèle de luminaires OLIVIO 300 (figure 17) pour ces quatre candélabres. Il a donc fallu revoir les modèles de la place aussi et de tout mettre en OLIVIO 300 au lieu de l'OLIVIO 200 du départ. Une nouvelle étude photométrique a été envoyée, et après vérification nous avons remarqué que le nouveau modèle était trop lumineux et que certaines zones étaient mal éclairées. Nous avons donc cherché des solutions pour aboutir à un éclairage le plus optimal possible (figure 18).

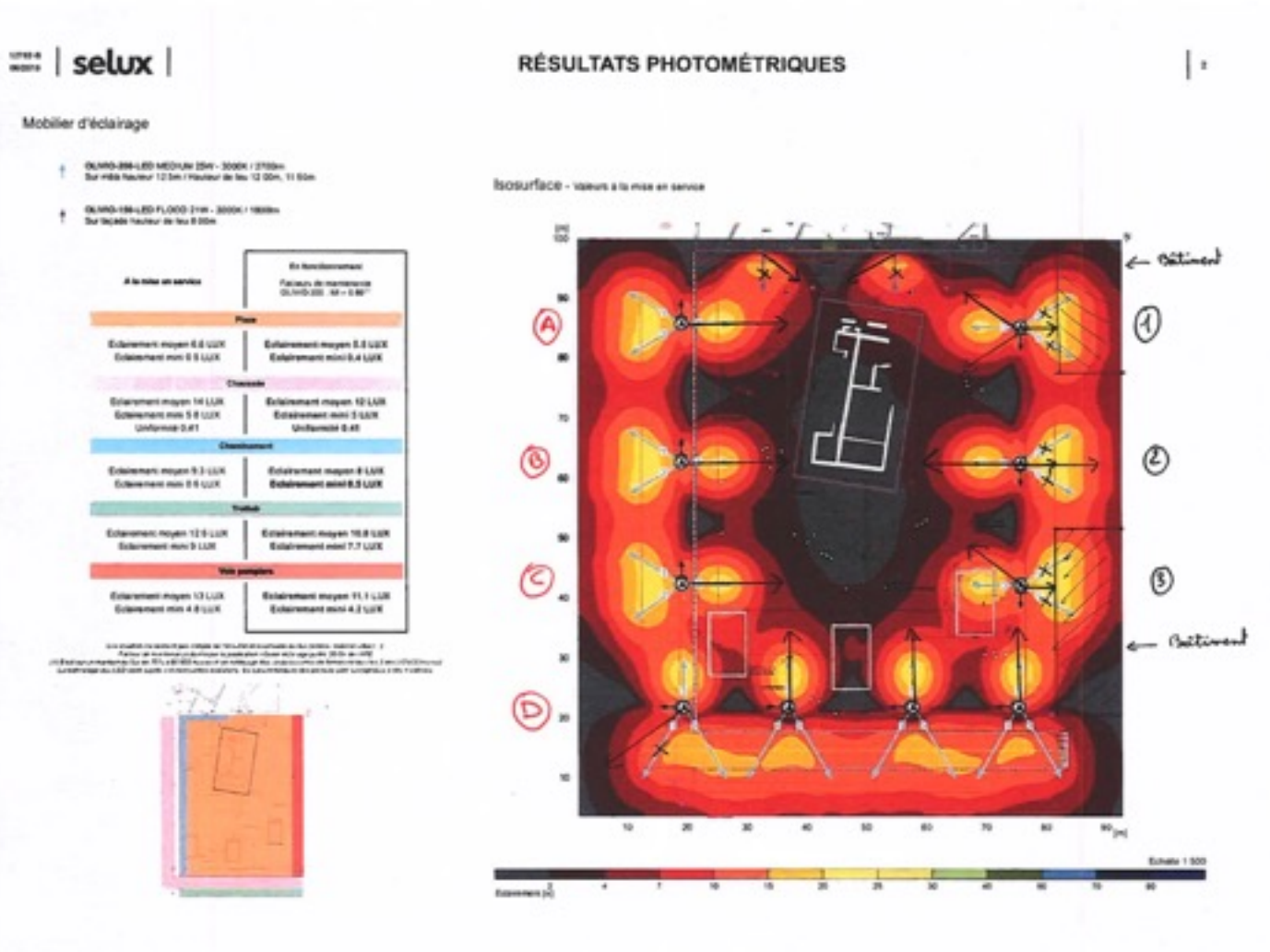


Figure 18 Retour Artelia sur l'étude photométrique non validée

En effet, le centre de la place reste trop sombre notamment les zones fréquentées par les piétons, nous proposons donc de plus prolonger l'éclairage des luminaires donnant sur la place. De plus, le candélabre 2 n'éclaire pas suffisamment l'espace entre les deux bâtiments, il faudrait donc superposer deux luminaires et prolonger leur éclairage aussi. L'un des spots du candélabre 3 sur-éclaire la fosse d'arbre inutilement, son orientation sera alors modifiée plutôt vers la droite.

Les spots des candélabres 1 et 3 sur-éclairent aussi la voie pompier, leur nombre sera réduit de deux spots à un seul uniquement.

Enfin, la position des deux spots de BEP (en haut) seront aussi réorientés vers l'entrée ce qui est plus utile.

Après toutes ces propositions de modifications, Selux a envoyé à nouveau une étude photométrique qui, cette fois-ci, a fait l'objet d'un VISA Sans Observation (figure 19).

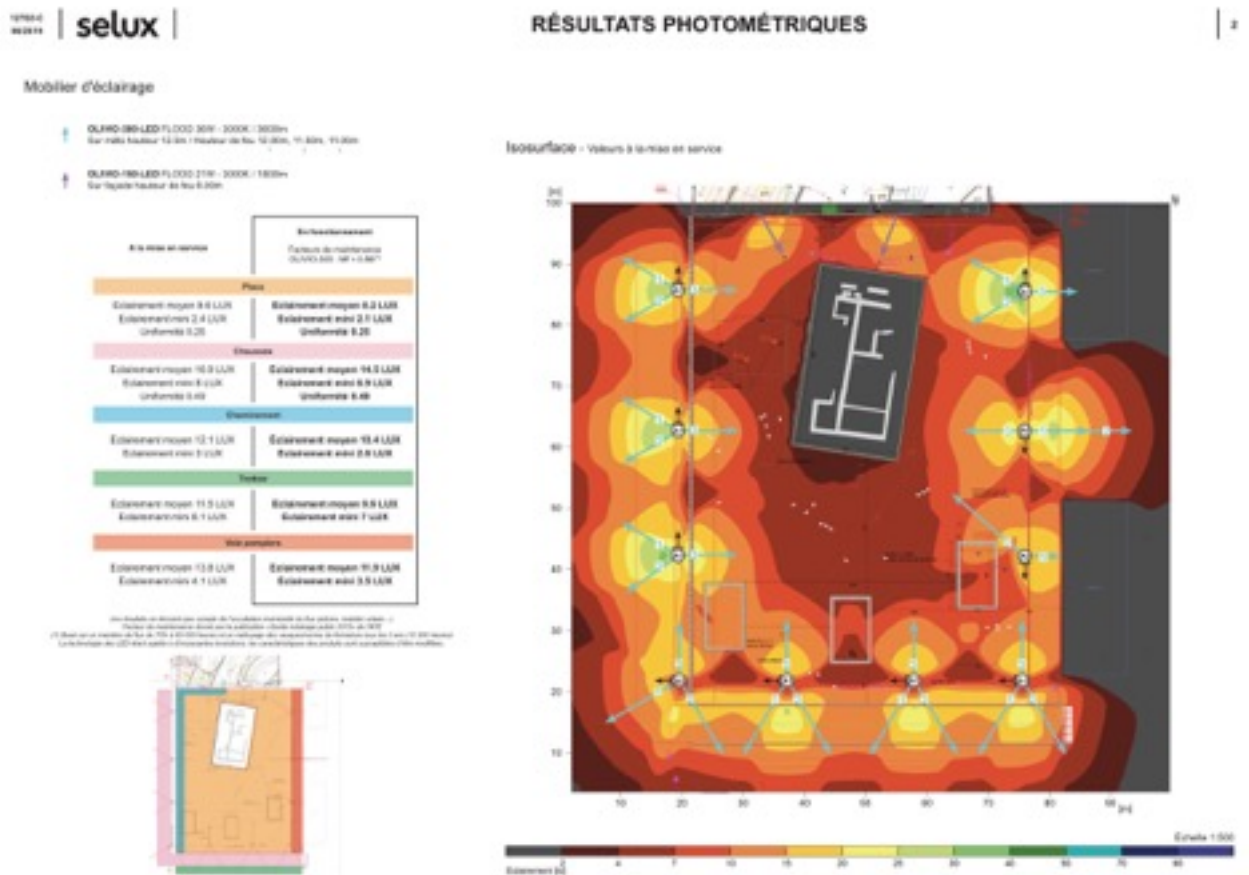


Figure 19 Résultats photométriques validés (Source : Selux)

Tous ces changements dans le projet ont engendré un retard dans la validation des produits⁵ et donc un retard dans les interventions des entreprises. Par conséquent, à la réception de la place, les mâts n'avaient pas encore été posés, ce qui a décalé l'intervention de CentralPose pour le pavage en pied de mât.

Budget

Etant donné qu'il s'agit d'un marché de travaux indépendant de celui de la place du lieu de vie, toutes les interventions réalisées par SEIP sur la place ont été chiffrées et payées via le marché d'éclairage. Le devis proposé par l'entreprise a fait l'objet de nombreuses négociations et n'a été validé qu'après plusieurs échanges notamment à cause des modifications de projets.

⁵ Cf. annexe 5

Conclusion

Depuis de nombreuses années, les territoires se développent autour de pôles d'attractivité créant ainsi de nouveaux besoins d'urbanisation. Cette urbanisation se fait de manière organisée dans des Zones d'Aménagement Concerté (ZAC). Il s'agit d'une opération d'urbanisme publique ayant pour but de réaliser ou de faire réaliser l'aménagement et l'équipement des terrains à bâtir. Ces quartiers ont pour vocation de garantir une bonne qualité de vie pour les citoyens avec tous les équipements, services et habitats nécessaires, le tout dans un environnement respectueux de la nature et durable.

Ce rapport présente donc un exemple de ZAC, celle du Moulon dont le développement est mené par l'Etablissement Public d'Aménagement de Paris-Saclay.

L'EPAPS a confié la mission de maîtrise d'œuvre, précisément de bureau d'étude, à Artelia Ville et Transport qui fut mon entité d'accueil lors de ce stage de fin d'études.

Ainsi à travers ce rapport, j'ai rendu compte des missions de maîtrise d'œuvre (bureau d'étude) sur le chantier d'aménagement de la Place du Lieu, l'un des espaces publics prenant place sur la ZAC de Moulon.

En plus de ce chantier, ma participation à d'autres missions sur la ZAC de Moulon m'ont permis de bien m'imprégner le métier d'ingénieur en génie urbain dans un bureau d'étude. J'en ai déduit tout d'abord que l'intégration en entreprise est très importante quelque que soit le métier. De plus dans la peau d'un ingénieur il faut être curieux et savoir chercher l'information, il faut avoir un bon esprit de synthèse pour la rédaction de comptes rendus ou de notes techniques. Il faut également savoir communiquer à la fois à l'écrit pour les échanges par mails mais aussi à l'oral. D'ailleurs, l'ingénieur en charge d'un chantier est souvent en échange avec le client ou l'entreprise lors des réunions donc la prise de parole en publique ne doit pas être une contrainte. Il faut aussi savoir veiller à l'équilibre financier du chantier et faire respecter les règles de sécurité mais aussi les consignes techniques ou esthétiques du projet. Enfin, l'atout principal d'un ingénieur est l'esprit d'analyse. En effet, il doit toujours prendre du recul sur les résultats et avoir un esprit critique en vue de produire un travail abouti et satisfaisant pour son client.

Mon double parcours à la fois à l'ENGEES et à l'EIVP m'a permis d'avoir une formation polyvalente répondant à toutes les problématiques urbaines. Grâce à cette formation, j'ai acquis des connaissances variées dans les différents secteurs de ce domaine (espaces publics, mobilités et transports, environnement, infrastructures et réseaux, génie civil et construction...) et mes expériences m'ont permis de les mettre en pratique ainsi que d'enrichir mes compétences techniques et professionnelles.

Après cette expérience en maîtrise d'œuvre je souhaite à présent passer du côté de la maîtrise d'ouvrage et travailler sur des projets d'envergure, avec toujours cette volonté de créer des villes meilleures.

Bibliographie

Sites web visités

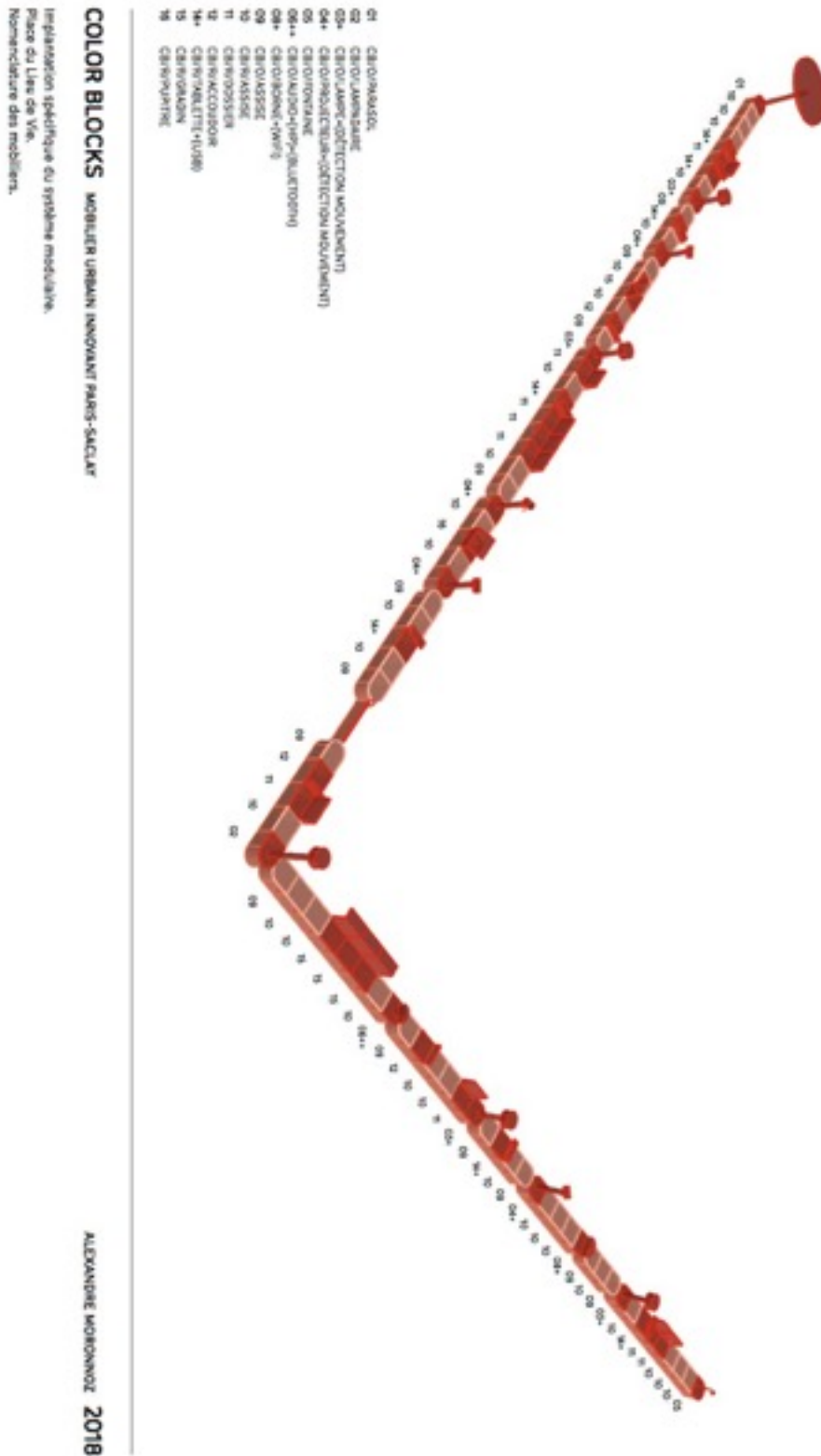
- Site Paris Saclay : <https://www.epaps.fr/projets/tous-les-projets/quartier-de-moulon/>
- « Campus urbain - ZAC du Moulon » disponible sur : <http://www.saisonmenu-architectes.com/campus-urbain-zac-du-moulon/>
- « Suivi des travaux et réunion de chantier » 02/01/2018 disponible sur : <http://blog.hamil.fr/2018/01/02/suivi-des-travaux-et-reunions-de-chantier/>
- « Contenu des éléments de mission » disponible sur : http://www.cher.gouv.fr/content/download/6084/36136/file/Contenu_elements_mission.pdf
- « Facture d'avancement ou de situation » 26/07/2016 disponible sur : <https://www.creer-generer-entreprendre.fr/6-la-gestion-de-lentreprise/6-1-la-gestion-comptable/facture-davancement-ou-de-situation/>
- « Index travaux publics (TP) » 21/05/2019 disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c2107>
- « Index nationaux BTP » disponible sur : <http://www.marche-public.fr/Marches-publics/Definitions/Entrees/Index-nationaux-BTP.htm>

Ouvrages

- EPAPS, « Cahier des Clauses Techniques Particulières - Réalisation des revêtements pavés de la Place du Lieu de Vie » - aout 2016
- EPAPS, « Cahier des Clauses Administratives Particulières - Réalisation des revêtements pavés de la Place du Lieu de Vie »
- EPAPS, « Bordereau des Prix Unitaires - Réalisation des revêtements pavés de la Place du Lieu de Vie »

Annexes

Annexe 1 : Mobilier innovant de la Place du Lieu de Vie



Annexe 2 : EXE 4 - Lieu de Vie



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES
Direction des Affaires Juridiques

MARCHÉS PUBLICS ET ACCORDS-CADRES **EXE4** **RECEPTION DES TRAVAUX** **PROCES-VERBAL DES OPÉRATIONS PRÉALABLES À LA RÉCEPTION**

Le formulaire EXE4 est un modèle, qui peut être utilisé par le maître d'œuvre, pour formaliser le procès-verbal des opérations préalables à la décision de réception des ouvrages.

A - Identification du pouvoir adjudicateur (ou de l'entité adjudicatrice).

Etablissement Public d'Aménagement Paris-Saclay

6 Boulevard Dubreuil

91400 ORSAY

B - Identification du titulaire du marché public.

CENTRALPOSE

1 rue de Léonard De Vinci

77 170 Brie Comte Robert

N° SIRET: 404 091 092 00035

C - Identification du maître d'œuvre.

ARTELIA VILLE & TRANSPORT

47 avenue de Lugo

94600 CHOISY-LE-ROI

N° SIRET : 444 523 526 00010

D - Objet du marché public.

La réalisation des structures de voiries en pavés de la place du « Lieu de Vie » dans le cadre de l'opération d'aménagement des espaces publics de la ZAC du Moulon.

E - Objet des opérations préalables à la réception des ouvrages.

- Date d'achèvement des travaux proposée par le titulaire du marché public : 5 juillet 2019

- Les opérations préalables à la réception des ouvrages portent sur :

(Cocher la case correspondante.)

- la réception de l'ouvrage,

- la réception partielle de l'ouvrage relative aux prestations désignées ci-dessous :

F - Procès-verbal des opérations préalables à la réception des ouvrages.

Je soussigné, Clément BRIMONT, représentant maître d'œuvre,
(Rappeler les nom et prénom du maître d'œuvre et cocher les cases correspondantes.)

- en présence du représentant du pouvoir adjudicateur ou de l'entité adjudicatrice ;
- en l'absence du représentant du pouvoir adjudicateur ou de l'entité adjudicatrice, dûment avisé par mes soins ;
- en présence du titulaire du marché public ;
- en l'absence du titulaire du marché public dûment convoqué, par courrier en date du

après avoir procédé aux examens et vérifications nécessaires, constate que :
(Cocher les cases correspondantes.)

1. les épreuves, prévues au marché public :
 - n'ont pas été effectuées ;
 - ont été effectuées, à l'exception de celles indiquées à l'annexe ci-jointe ;
2. les travaux et prestations, prévus au marché public :
 - ont été exécutés ;
 - ont été exécutés, à l'exception de ceux indiqués à l'annexe ci-jointe ;
3. les ouvrages :
 - sont conformes aux spécifications du marché public ;
 - sont conformes aux spécifications du marché public, à l'exception des imperfections ou malfaçons indiquées à l'annexe ci-jointe ;
4. les conditions de pose des équipements :
 - sont conformes aux spécifications des fournisseurs ;
 - ne sont pas conformes aux spécifications des fournisseurs.
5. les installations de chantier :
 - ont été repliées, à l'exception de ceux indiqués à l'annexe ci-jointe ;
 - n'ont pas été repliées ;
6. les terrains et les lieux :
 - ont été remis en état à l'exception de ceux indiqués à l'annexe ci-jointe ;
 - n'ont pas été remis en état.

Dressé le 5 Juillet 2019

Accepté le

.....
 Signature
 ature
(maître d'œuvre)

Sign
(titulaire)

- J'atteste que le titulaire du marché public a refusé de signer le présent procès-verbal.

Dressé le
 Signature
(maître d'œuvre)

Annexe 3 : Extrait de l'annexe de l'EXE 4

Les réserves suivantes devront être levées au plus vite (suivant les dates indiquées) :

PAVAGE :

- Finir le pavage à la limite de R06 ;



5/08/2019

- Finir le pavage autour des massifs d'éclairage après la pose des mâts ;



5/08/2019

- Finir le pavage autour des armoires d'éclairage ;



Annexe 4 : PN planche test muret - Lieu de Vie



SOUS DETAIL DE PRIX

AFFAIRE : ESPP - MARCHÉ 9 - PA3 : VRD

Date : 06/01/2019

N° du prix : **PN1**

Désignation : Planche test muret_espèce archéologique

RENDMENT ESTIMÉ :

Quantité marché : 1,00 FR

COMPOSANTES DU PRIX (Matériel - Main d'œuvre et fournitures) (Travaux sous-traités)		Quantité en U	Unité	MATÉRIEL(T)		MAIN D'ŒUVRE		TOTAL	FOURNITURES		SOUS TRAITANT		
Nbre	Désignation			PU	TOTAL	PU	TOTAL	Prestations Matériel et Main d'œuvre	PU	TOTAL	PU	TOTAL	
1	Équipe de pose	J	6,0	100,00	600,00	600,00	3 600,00	4 200,00					
1	Coffrage	m²	18,4						83,12	1 158,88			
1	Réglette d'angle (johannein 2 cm)	m	40,8						4,91	184,01			
1	Armature fondation	m³											
1	Armature structure	m³											
1	Béton fondation	m³											
1	Béton (structure) CEM I C25/30 + fibre	m³	3,6						230,00	828,00			
1	Colorant	m³	3,6						82,00	295,20			
1	Transport	u	3,0	176,00	528,00			528,00					
1	Pompe à béton (Niche 14 m)	Fi	1,0	530,00	530,00			530,00					
1	M² pompé	m²	3,6	45,00	162,00			162,00					
1	Construction de maçonneries en béton	m³	4,0						185,00	740,00			
1	Évacuation de déchets en décharge	m³	5,0						75,00	375,00			
1	Équipe de pose matrice_type A	J		100,00		800,00							
1	Matrice de coffrage type A_Marne 24	m²	2,0						172,14	344,28			
1	Colle (base 4 kg + durcisseur) pour s	m²	2,0						41,41	82,82			
1	% Transport Matrice Usine	p		220,89									
1	Dépose Matrice, reconditionnement	J	0,3	100,00	33,00	600,00	198,00	231,00					
1	Équipe de pose matrice_type B	J		100,00		800,00							
1	Matrice de coffrage type B_Sambesi	m²	2,0						172,14	344,28			
1	Colle (base 4 kg + durcisseur) pour s	m²	2,0						41,41	82,82			
1	% Transport Matrice Usine	p		220,89									
1	Dépose Matrice, reconditionnement	J	0,3	100,00	33,00	600,00	198,00	231,00					
1	Équipe de pose matrice_type C	J		100,00		800,00							
1	Matrice de coffrage type C_Sternwal	m²	2,0						198,62	397,24			
1	Colle (base 4 kg + durcisseur) pour s	m²	2,0						41,41	82,82			
1	% Transport Matrice Usine	p		220,89									
1	Dépose Matrice, reconditionnement	J	0,3	100,00	33,00	600,00	198,00	231,00					
1	Traitement de surface_type D	J	0,9			800,00	540,00	540,00					
1	Matériel (burneur TE+Ige)	m²	2,0	1,72	3,44			3,44					
1	Tôle de bouchard/consumable (17	m²	2,0						8,55	17,10			
1	Protection de surface	m²	2,0						12,00	24,00			
1	Traitement de surface_type E	J	0,7			600,00	390,00	390,00					
1	Matériel (burneur TE+Ige)	m²	2,0	1,72	3,44			3,44					
1	Tôle de bouchard/consumable (17	m²	2,0						8,55	17,10			
1	Protection de surface	m²	2,0						12,00	24,00			
								TOTAL Prestations	7 049,88	TOTAL Fournitures	4 907,55	TOTAL Sous-Traitant	

(1) comprend l'arçonnement, fixation, les consommables et le chauffage

PROX UNITAIRE SEC	Coefficients			PU VENTE
	Frans de chantier (2)	Frans Général	Bénéfices et aléas	
Matériel+Main d'œuvre+Fournitures	1,00	1,120	1,03	15 148,73
Sous-Traitant	1,00	1,05	1,01	
TOTAL PU VENTE :				16 148,73
				ARRONDI A : 16 000,00

(2) comprend le chef de chantier, l'excuse et repit des matériels

Bon pour accord

ARCELIA
Villes et transports
SAS au capital de 4 671 840 €
SIREN 444 523 528
47, avenue de Lugo
94500 Choisy le Roi - France

Annexe 5 :VISA étude photométrique - Lieu de Vie

PARIS-SACLAY



MARCHE 2B : ECLAIRAGE PUBLIC ET SLT
FICHE D'OBSERVATIONS

	Opération	Secteur	Phase	Emetteur	Sujet	Type	N°	Indice
Doc	ESPP	PA3	EXE	SEIP	ECP	NO		D
Titre	Etude photométrique							

Indices	A	B	C	D	E	F	G
Reçu le	13/03/19	08/04/19	03/06/19	27/06/19			
Répondu le	21/03/19	09/04/19	03/06/19	28/06/19			
Établi par	NEI BCS	NEI BCS	NEI BCS	NEI BCS			
Avis	VSO	VAO	VAO	VSO			

Indices	Observations
D	AVEC SPOTS OLIVIO 300/150
C	<p>AVEC SPOTS OLIVIO 200/150</p> <p>Les résultats d'éclairage moyen des piétons et de la place sont trop élevés (Emoy piétons=14.8 lux ; Emoy place=14.5 lux) comparés aux valeurs demandées par l'étude d'éclairage transmise (Emoy piétons=8 lux ; Emoy place=5 lux). A l'inverse, l'éclairage sur les voiries est inférieur aux valeurs attendues (Emoy chaussée = 8,8 lux au lieu de 11 lux attendus).</p> <p>Ceci peut s'expliquer par le positionnement des luminaires autour de la place, qui est différent de celui de l'étude transmise. En effet, il a été demandé de mettre 1 spot vers la place et 2 vers les voiries, et non pas 2 vers la place et 1 vers les voiries. Une alternance du positionnement peut être étudiée pour obtenir le meilleur résultat possible sur l'ensemble des espaces.</p> <p>BN : Mettre en cohérence le devis et les fiches produits transmis avec les luminaires étudiés.</p>
B	<p>AVEC SPOTS LUMENBEAM</p> <p>Graphique d'émission de lumière : les ordres de grandeurs sont inférieurs à ceux des luminaires installés en PS5, à confirmer selon le modèle de spot dont la demande d'agrément est à transmettre.</p> <p>Confirmer la tension en fonction du modèle de spot choisi.</p>
A	AVEC SPOTS COMATELEC

VAO	Visé "Avec Observations" ==> nouvel indice à produire
VSO	Visé "Sans Observation" ==> le document est validé sans observation sur le document
R	Refusé

MERCI POUR VOTRE ATTENTION.